

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02196663
PUBLICATION DATE : 03-08-90

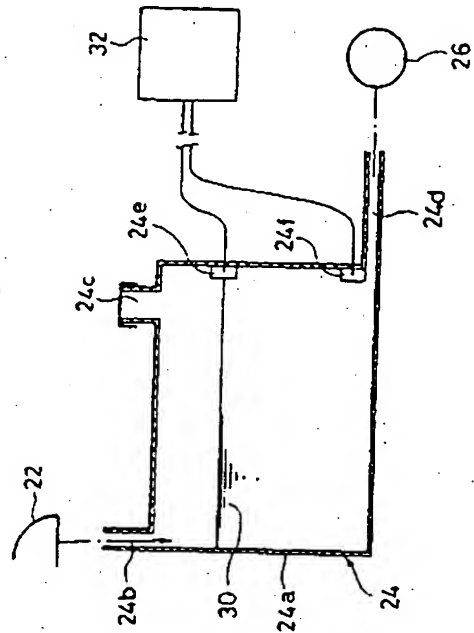
APPLICATION DATE : 26-01-89
APPLICATION NUMBER : 01015150

APPLICANT : FUJI XEROX CO LTD;

INVENTOR : KOIKE TAKAO;

INT.CL. : B41J 2/175

TITLE : METHOD AND APPARATUS FOR
CONTROL OF INK VISCOSITY FOR
INK JET PRINTER



ABSTRACT : PURPOSE: To eliminate a special device for detecting ink viscosity and to control the ink viscosity without distinction of printing and idle hitting periods by integrating the driving state of quantitative recovery means for recovering ink droplet unnecessary for recording, and supplying a predetermined quantity of diluting liquid to recovered ink when the integral state is passed for a predetermined period of time.

CONSTITUTION: Level sensors 24e, 24f for detecting ink quantity are disposed at the upper and lower limit liquid levels of an ink reservoir body 24a, and signals from the sensors 24e, 24f are transmitted to a diluting liquid supplying controller 32. The controller 32 receives the signals from the sensors 24e, 24f, drives a recovery pump 26, and integrates the driving state (driving time or driving times) of the recovery pump 26. After a predetermined period of time responsive to the ink viscosity to be controlled by the integral state has elapsed, a diluting liquid supply valve 38 is opened to supply a predetermined quantity of diluting liquid to an ink tank 10. Thus, the viscosity of the recovered ink can be controlled to a suitable state.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平2-196663

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月3日

B 41 J 2/175

8703-2C B 41 J 3/04 1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタにおけるインク粘度制御方法及びその装置

⑯ 特 願 平1-15150

⑰ 出 願 平1(1989)1月26日

⑱ 発 明 者 小 池 孝 雄 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社
海老名事業所内⑲ 出 願 人 富士ゼロックス株式会 東京都港区赤坂3丁目3番5号
社

⑳ 代 理 人 弁理士 中村 智廣 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタにおけるインク粘度
制御方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) インク滴を連続的に噴射すると共に、記録不要なインク滴を回収して、再利用する連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて、上記記録不要なインク滴を回収する定量回収手段の駆動状態を積算し、その積算状態が所定時間を経過した際に一定量の希釈液を回収インク中に補給することとを特徴とするインクジェットプリンタにおけるインク粘度制御方法。

(2) インク滴を連続的に噴射すると共に、記録不要なインク滴を回収して、再利用する連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて、上記記録不要なインク滴を収容するインク溜めと、上記インク溜めの中のインク量を検出するインク量検出手段と、上記インク溜めからインクを回収する定量回収手段と、補給切替手段を介してインク供給回

路に接続する希釈液タンクと、上記インク量検出手段からの信号により上記定量回収手段の駆動を制御すると共に、補給切替手段の動作を選択制御する制御部とを具備することを特徴とするインクジェットプリンタにおけるインク粘度制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はインクジェットプリンタにおけるインク粘度制御方法及びその装置に関するもので、更に詳細には、インク滴を連続的に噴射すると共に、記録不要なインク滴を回収して、再利用する連続噴射型のインクジェットプリンタにおけるインク粘度制御方法及びその装置に関するものである。

〔従来の技術〕

一般に、連続噴射型のインクジェットプリンタは、印字に使用しないインク滴をガターで回収して再利用するため、インク中の水分が蒸発し、次第にインク粘度が増大する傾向にある。そのため、インク滴の流速の変化をはじめ、粒子化状態の変

化や画像濃度の変化等の多くの不都合が生じる虞れがある。

そこで、インク粘度を制御することが重要となる。このインク粘度を制御するためには、インク粘度を検出する必要がある、このインク粘度の検出手段として、以下のようなインク粘度検出手段がある。

すなわち、①インクの比重の変化を検出するもの（特開昭 53-148687号公報、特開昭 56-136381号公報、特開昭 57-12684号公報、特開昭 57-12685号公報参照）、②毛細管粘度計を用いるもの（特開昭 56-72962号公報参照）、③圧力差から粘度を検出するもの（特開昭 58-201661号公報参照）及び④インク濃度の変化を検出するもの（特開昭 55-84674号公報参照）等がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記従来のインク粘度検出手段においては、いずれのものにおいても以下のような欠点があり、十分なインク粘度制御が行えないという問題がある。

なくてもよいという利点があるが、ウォーミングアップ時や印字と印字の間のいわゆる空打ち状態のときの蒸発分についてはインク粘度を検出できないという問題がある。

この発明は上記事情に鑑みなされたもので、その目的とするところは、インク粘度を検出するための特別の装置を必要とせず、印字中といわゆる空打ちの期間の区別なく、インク粘度を制御可能にした制御方法及びその装置を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために、この発明の第1のインク粘度制御方法は、インク滴を連続的に噴射すると共に、記録不要なインク滴を回収して、再利用する連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて、上記記録不要なインク滴を回収する定量回収手段の駆動状態を積算し、その積算状態が所定時間を経過した際に一定量の希釈液を回収インク中に補給することを特徴とするものであり、また、この発明の第2のインク粘度制御装置は、イ

すなわち、①インクの比重の変化を検出するものにおいては、コントロールされた比重をもつ測定子（浮き）が必要であったり、また、気泡の付着等の影響により高精度の粘度測定は困難である。②毛細管粘度計を用いるものは、装置が大型化となり、また、毛細管を通る際の圧力が温度によって変化するのを防止するために精度の高い温度制御が必要となるので、実用的でないという問題がある。③圧力差から粘度を検出するものは、温度制御を行う必要があり、また、乱流部分が生じるので、圧力差と粘度の関係が不安定となるという問題がある。④インク濃度の変化を検出するものは、インク膜を非常に薄くするか、あるいは、検出できる濃度域と粘度を市販の分光光度計の精度以上にしなければならず、実用的でない。

以上のように、従来のインク粘度検出手段はいずれも特別な装置を必要とする。これに対して、特別のインク粘度検出手段を設けないインク濃度制御方法が知られているが（特開昭 56-70962号公報参照）、この種のものは特別に検出装置を設け

ンク滴を連続的に噴射すると共に、記録不要なインク滴を回収して、再利用する連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて、上記記録不要なインク滴を收容するインク溜めと、上記インク溜めの中のインク量を検出するインク量検出手段と、上記インク溜めからインクを回収する定量回収手段と、補給切替手段を介してインク供給回路に接続する希釈液タンクと、インク量検出手段からの信号により上記定量回収手段の駆動を制御すると共に、補給切替手段の動作を選択制御する制御部とを具備するものである。

この発明において、上記定量回収手段は、記録不要なインク滴を一定量インク溜めに回収するので、例えば定量ポンプが使用される。

また、上記インク量検出手段はインク溜め内のインク量を検出するものであれば任意のものでよく、例えばインク面を検出するレベルセンサ等を使用することができる。

更に、上記制御部はインク量検出手段からの信号により定量回収手段の駆動を制御すると共に、

補給切替手段の動作を選択制御するもので、インク量検出手段からの信号により駆動する定量回収手段の駆動状態を積算し、その積算状態が制御するインク粘度に応じた所定時間経過した後に補給切替手段を作動するものである。

〔作用〕

上記のように、連続的に噴射されるインク滴のうち記録不要なインク滴を定量回収手段によりインク溜めに回収する際、定量回収手段の駆動状態を積算し、所定時間経過後に補給切替手段を作動することにより、回収されたインクに希釈液が補給されて、回収されたインクの粘度を最適状態にして再利用に供することができる。

〔実施例〕

以下にこの発明の実施例を図面に基いて詳細に説明する。

第1図はこの発明のインク粘度制御装置を具備するインクジェットプリンタの原理回路図が示されている。

インクジェットプリンタは、インクタンク10が

らインク供給ポンプ12によって所定の圧力に印加されたインクをインク供給バルブ14によってドロップジェネレータ16に供給し、ドロップジェネレータ16の前面に設けられた10数〜100μm中のノズル（図示せず）から噴射すると共に粒子化し、画像信号に応じて帯電されて帯電偏向電極ブロック18を通る間に偏向して、用紙20に到達させて画像を印字形成するようになっている。また、印字に使用されなかったインク滴はガター22で回収されてインク溜め24に溜められ、回収ポンプ26でインクタンク10に送られて再利用に供されるように循環回路28が形成されている。

上記インク溜め24は第2図に示すように、インク30を収容するインク溜め本体24aの上部にガター22からの回収インクを流入するインク流入口24bと空気抜き24cを設けると共に、下端部には回収ポンプ26に連通するインク流出口24dが形成されている。また、インク溜め本体24aの上段及び下段液面にはインク量を検出するレベルセンサ24e、24fが配設されており、このレベルセンサ

24e、24fからの信号が希釈液補給用の制御部32に伝達されるようになっている。

上記制御部32は、レベルセンサ24e、24fからの信号を受けて回収ポンプ26の駆動を制御すると共に、希釈液タンク34とインクタンク10とを接続する管路36に配設された希釈液補給バルブ38の開閉動作を選択制御するものである。すなわち、制御部32は、レベルセンサ24e、24fからの信号を受けて、回収ポンプ26を駆動すると共に、回収ポンプ26の駆動状態（駆動時間又は駆動回数）を積算し、その積算状態が制御するインク粘度に応じた所定時間経過した後に希釈液補給バルブ38を開動作して、一定量の希釈液をインクタンク10内に供給する機能を有している。この制御部32を第3図に示すフローチャートを参照して、更に詳細に説明すると、レベルセンサ24eからの信号を受けて中央処理装置（CPU）が作動して回収ポンプ26の駆動を開始し（ステップ①）、回収ポンプ26の駆動時間T又は駆動回数をチェックする（ステップ②、③）。次に、予め決められた所定の基準時間B

（例えば30分、1時間等）と比較して（ステップ④）、積算時間Mが基準時間Bに達したか否かを判断し（ステップ⑤）、積算時間Mが基準時間Bに達した時に希釈液補給バルブ38をON動作して（ステップ⑥）、回収されたインクから蒸発したと同量の希釈液をインクタンク10内に供給する。また、積算時間Mが基準時間Bに達しない時はステップ③にフィードバックして回収ポンプ26の駆動時間又は駆動回数が積算される。希釈液補給バルブ38がON動作した時、積算時間は“0”になりクリア状態となる（ステップ⑦）。

ここで、回収インク粘度、回収ポンプ26の容量及び基準時間等がインク粘度制御に影響してくるので、これらについて説明する。

◎回収インク粘度

回収されてインクタンク10内に収容されるインク30の粘度は、回収されたインクが絶えず流入してくるため、ノズルから噴射され回収されるインクの粘度も一定ではないが、インク滴がノズルから噴射されてガター22で回収されるまでに蒸発す

る率は、インク滴径：50 μ m、飛翔速度：25m/s、飛翔距離：15mm、インク温度：30℃としたとき、10～15重量%である。

したがって、噴射時のインク粘度が1.6cPの場合は、回収時のインク粘度は1.7～1.8cPとなり、また、噴射時のインク粘度が1.7cPの場合は、回収時のインク粘度は1.85～1.95cPとなる。

◎回収ポンプの容量

この発明の制御装置に使用される回収ポンプ26は、吐出量：0.05cc/1ストローク、回収ポンプ26の駆動周波数：1Hzとして、1分間の吐出量が3cc/min.のものが使用される。

◎基準時間

インクタンク10中のインク量：200ccとして、基準時間Mを計算すると、

$$M = 200 \times 0.05 \div (0.1) \div 3 = 33.33 \dots (\text{min.})$$

ここで、インクタンク10中のインク量：200cc、制御するインク粘度範囲に見合ったインク

たインク滴のうち印字されなかったインクはガター22に受止められて回収された後、自重によりインク溜め24に流れ込み、インク流入口24bからインク溜め本体24aの壁伝いに流れ込む。このインクの流入過程で回収インクの気液分離が進み、インク30の大部分は泡状でなく液状のインクとなる。そして、インク溜め本体24a内のインク30の量が一定以上に達すると、レベルセンサ24eによりその量が検知されると共に、その信号が制御部32のCPUに伝達され、回収ポンプ26の駆動がON動作されると共に、回収ポンプ26の駆動時間又は駆動回数（以下、駆動時間で代表する）が積算され、積算時間が基準時間に達した時に、希釈液補給バルブ38がON動作し、希釈液タンク34から基準時間に回収されたインクから蒸発したと同量の希釈液をインクタンク10に供給する。

また、インク溜め24のインク30が下限になるとレベルセンサ24fからの信号がCPUに伝達され、回収ポンプ26の駆動はOFF動作される。この場合の積算時間は保持され、再び回収ポンプ26が駆

動した時、積算時間は前回保持された状態から継続される。

上記のようにしてインクジェットプリンタの記録不要なインク滴を回収し、制御したところ第4図に示すようにインク粘度は経時変化することなく、一定の最適粘度状態に維持されることができた。

第5図はこの発明の別の実施例のインク粘度制御装置を具備するインクジェットプリンタの原理回路図が示されている。

次に、この発明のインク粘度制御方法及び装置の作動態様について説明する。

ドロップジェネレータ16のノズルから噴射され

動した時、積算時間は前回保持された状態から継続される。

上記のようにしてインクジェットプリンタの記録不要なインク滴を回収し、制御したところ第4図に示すようにインク粘度は経時変化することなく、一定の最適粘度状態に維持されることができた。

第5図はこの発明の別の実施例のインク粘度制御装置を具備するインクジェットプリンタの原理回路図が示されている。

第5図に示すインク粘度制御装置はガター22に回収されたインクを積極的に回収して、制御するようにした場合である。すなわち、ガター22とインク溜め24の間にインク回収用フィルタ54を介してインク回収用ポンプ52を設けて、気泡交りのインクをインク溜め24に回収して、上記第一実施例と同様に制御するようにした場合である。このように積極的にインクを回収して制御することにより、ガター22がドロップジェネレータ16や帯電偏向電極ブロック18と共にキャリッジで移動する場

合においてもスムーズなインクの回収が行える。

なお、第5図において、その他の部分は上記第一実施例と同様であるので、同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【発明の効果】

この発明は、以上に説明したように構成されているので、以下のような効果が得られる。

1)請求項1記載のインク粘度制御方法によれば、連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて噴射されるインク滴中の記録不要なインク滴を回収する定量回収手段の駆動状態を積算し、その積算状態が所定時間を経過した際に一定量の希釈液を回収インク中に補給するため、回収されたインクの粘度を適性状態に制御することができる。

2)請求項2記載のインク粘度制御装置によれば、連続噴射型のインクジェットプリンタにおいて噴射されるインク滴中の記録不要なインク滴を収容するインク溜めと、上記インク溜めの中のインク量を検出するインク量検出手段と、上記インク溜めからインクを回収する定量回収手段と、補給切

替手段を介してインク供給回路に接続する希釈液タンクと、上記インク量検出手段からの信号により上記定量回収手段の駆動を制御すると共に、補給切替手段の動作を選択制御する制御部とを具備して成るので、特別のインク粘度検出装置を設けることなく、回収されたインクの粘度を適性状態に制御することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のインク粘度制御装置を具備するインクジェットプリンタの原理回路図、第2図はこの発明におけるインク溜め及びインク量検出手段を示す断面図、第3図はこの発明における制御部の作動状態を示すフローチャート、第4図はこの発明の制御方法より制御されたインクの粘度の経時変化を示すグラフ、第5図はこの発明の別の実施例のインク粘度制御装置を具備するインクジェットプリンタの原理回路図である。

符号説明

(10) …インクタンク

(12) …インク供給ポンプ

(22) …ガター

(24) …インク溜め

(24e, 24f) …レベルセンサ(インク量検出手段)

(26) …回収ポンプ(定量回収手段)

(32) …制御部

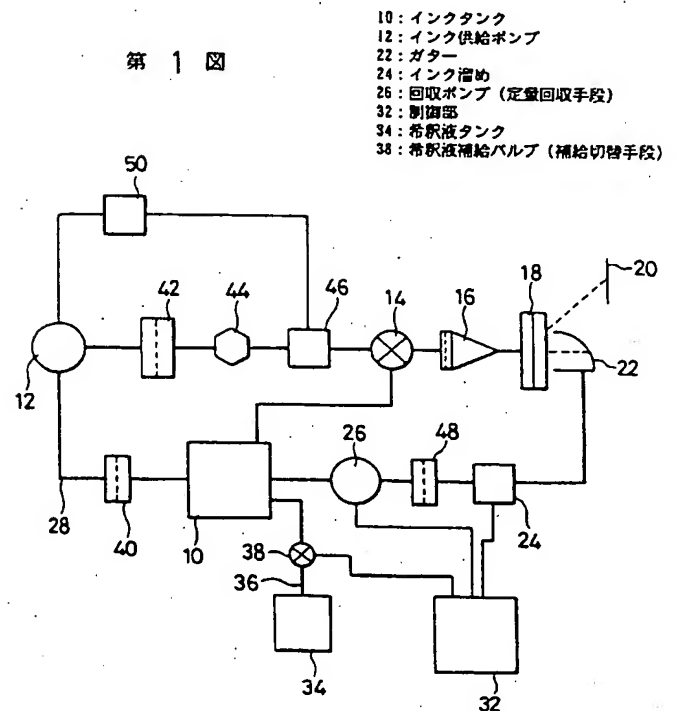
(34) …希釈液タンク

(38) …希釈液補給バルブ(補給切替手段)

(52) …インク回収用ポンプ

特許出願人 富士ゼロックス株式会社
代理人 弁理士 中村 智 廣(外2名)

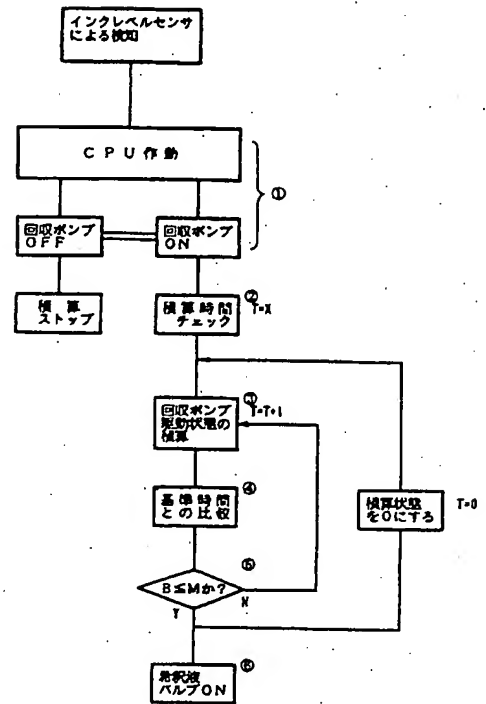
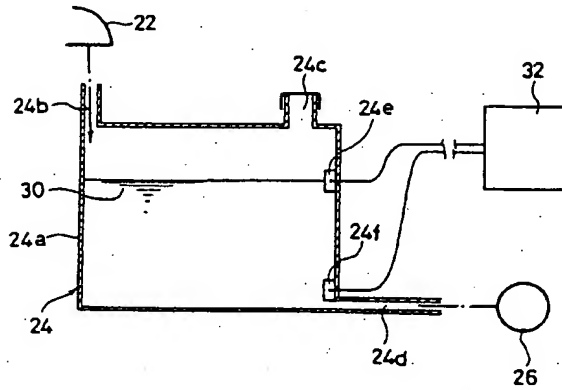
第1図



第 3 図

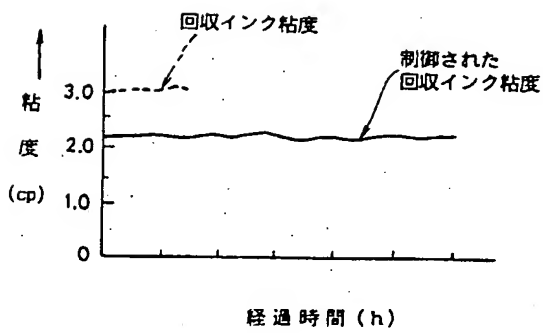
24e, 24f: レベルセンサ (インク量検出手段)

第 2 図



第 5 図

第 4 図



52: インク回収用ポンプ

